



TIEKARTTA INFRA-ALAN TUOTTAVUUTEEN

Väyläviraston julkaisuja 20/2020

Kalle Vaismaa, Kaisu Laitinen, Maiju Örmä, Jouni Wallander,
Antti Koskinen, Juha-Matti Junnonen, Arto Saari

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT

JOHDANTO.....	4
INFRA-ALA LUKUINA	5
AIHEEN ESITTELY.....	6
HANKKEEN SISÄLTÖ.....	7
TIETO TODEKSI - VAIKUTTAVA MUUTOS	8
ONNISTUNEEN MUUTOKSEN ELEMENTIT	9

TUOTTAVUUS.....	10
TUOTTAVUUDEN MÄÄRITELMÄ	11
TUOTTAVUUDEN TASOT.....	12
TYÖN TUOTTAVUUDEN PARANTAMINEN.....	13
TYÖN TUOTTAVUUDEN PARANTAMISEN JOHTAMINEN	14
TYÖN TUOTTAVUUDEN PULLONKAULAT RAKENNUSALALLA.....	15
TYÖN TUOTTAVUUDEN OSATEKIJÄT	16
ASKELEET TUOTTAVUUDEN PARANTAMISEN JOHTAMISEEN	17

KEHITYSTARPEET	18
PÄÄTELMIÄ HAASTATTELUJEN POHJALTA.....	19
TULOKSET - TYÖPAJA 1: PULLONKAULAT	20
TULOKSET - TYÖPAJA 2: TEKNOLOGIA	21
TULOKSET - TYÖPAJA 3: TIEKARTTA	22

TUOTTAVUUDEN PARANTAMINEN INFRA-ALALLA.....	23
INFRA-ALAN TUOTTAVUUSPOTENTIAALIN VALJASTAMINEN	24
TYÖN TUOTTAVUUDEN JOHTAMISEN TILANNE INFRA-ALALLA.....	25
INFRA-ALAN KEHITYKSEN TILANNE SUOMESSA	26

TIEKARTTA INFRA-ALAN TUOTTAVUUTEEN	27
TIEKARTAN SISÄLTÖ.....	28
TIEKARTAN OSA-ALUEET	29
KEHITETÄÄN ELINKAARIAJATTELUA KOKO ALALLA.....	30
LUODAAN YHTEINEN TILANNEKUVA	32
KÄYTÄNNÖN TYÖN SYSTEMAATTISEN KEHITTÄMISEN TYÖKALUPAKKI ...	34
SYVENNETÄÄN YHTEISTÄ YMMÄRRYSTÄ JA OSAAMISTA	36
TIEKARTAN RATKAISUT TUOTTAVUUDEN PULLONKAULOIHIN	38
TIEKARTAN KONKREETTISET TUOTOKSET JA INTRESSITAHOT	39
EHDOTUS JATKOASKELEISTA TIEKARTAN TOTEUTTAMISEEN	41

LÄHTEET	42
LÄHDELUETTELO.....	43

ALKUSANAT

Rakennusosalalla on ollut heikko tuottavuuskehitys viime vuosikymmeninä. Koko Euroopan tasolla rakentamisen tuottavuus on jopa heikentynyt. Samaan aikaan monella muulla teollisuudenalalla on tehty tuottavuusloikka. Mistä tämä johtuu?

Yksi ongelma on tuottavuuden mittaustapa. Rakennusala on hyvin verkottunut ala, ja sen tuottavuus syntyy monimutkaisessa arvonaluonnin ketjussa. Ketjun osia ovat mm. suunnittelu, rakentaminen, rakennustuoteteollisuus, kauppa ja logistiikka. Toistaiseksi tuottavuustilastointi on pystynyt tarkastelemaan tämänlaista arvoketjun rakennetta varsin heikosti.

Perinteinen toimialakohtainen tuottavuusmittaus ei anna oikeanlaista tulosta, koska siinä ei oteta huomioon arvoketjussa tapahtuvaa tuottavuuskehitystä vaan mitataan yhdellä toimialalla tapahtuvaa tuottavuutta. Esimerkiksi rakennustuoteteollisuutta ei lueta kansantaloudellisessa tilinpidossa rakennusalaan vaan teollisuuteen.

Joka tapauksessa tilastoitu tuottavuus laahaa rakennusosalalla muihin toimialoihin verrattuna, joten rakennusosalalla on tarvetta tuottavuuden parantamiseen. Resurssit tulevat niukentumaan ja infran ylläpito ja kehittäminen muuttuvat haasteellisemmaksi. Tulevaisuudessa vähemmällä on saatava enemmän.

Rakennusalan tuottavuuden muodostumisen selvittämiseen tarvitaan tulevaisuudessa laajaa tutkimusta. Tämä työ on esiselvitys, jonka tavoitteena on kartoittaa tuottavuuden pullonkaulat ja hukkaa aiheuttavat tekijät infra-alalla sekä tuottaa tiekartta infra-alan tuottavuuden kehittämiseksi. Esiselvityksen perusteella tehdään ehdotus positiivisen tuottavuuskehityksen aikaan saamiseksi sekä esitys jatkotutkimusteemoista.

Tutkimusryhmään kuului asiantuntijoita Tampereen yliopiston maa-, pohja- ja ratarakenteiden sekä rakentamistalouden tutkimusryhmästä. Lisäksi Solita Oy oli mukana työpajojen valmistamisessa ja toteuttamisessa sekä tulosten koostamisessa ja tiekartan laatimisessa.

Tutkimusryhmän johtajana oli Industry Professor Kalle Vaismaa, ja ryhmään kuuluvat tohtorikoulutettavat Kaisa Laitinen ja Maiju Örmä sekä professori Pauli Kolisoja, professori Arto Saari ja projektipäällikkö Juha-Matti Junnonen. Solitasta hankkeessa olivat mukana kehitysjohdaja Jouni Wallander ja palvelumuotoilija Antti Koskinen.

Hankkeen ohjausryhmässä olivat Raimo Tapio (pj), Pekka Rajala, Ari-Pekka Manninen, Kristiina Laakso ja Tuomas Toivonen Väylävirastosta.

Helsingissä maaliskuussa 2020

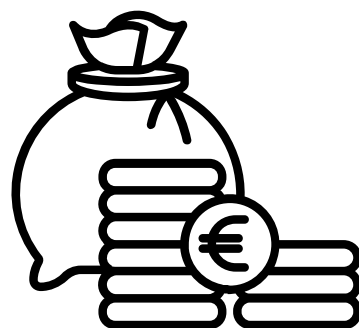
Väylävirasto

JOHDANTO

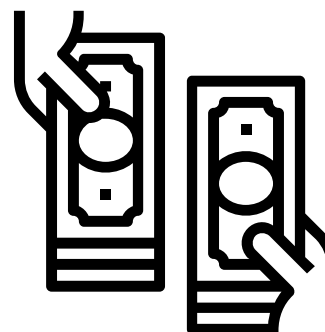
INFRA-ALA LUKUINA



Liikenneväyliä
472 000 km



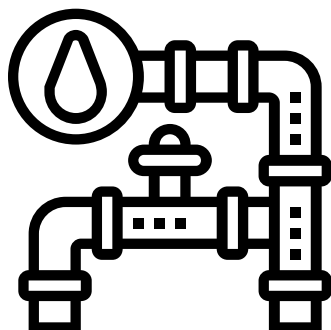
Väyläomaisuuden arvo
(kaikki maa-, vesi- ja
ilmaliikenteeseen liittyvä
infrastrukturi)
55 mrd. €



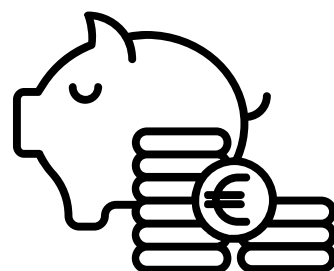
Valtion liikenneväylien
korjausvelan arvo
2,5 mrd. €



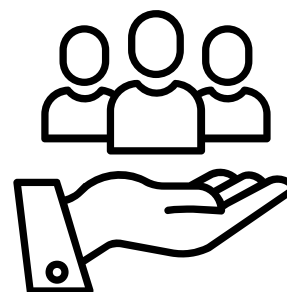
Väyläviraston
vuosibudjetti
1,6 mrd. €



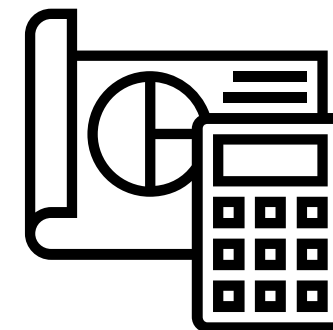
Yhdyskuntateknisiä järjestelmiä
(sähkö, kaukolämpö, vesijohdot,
jätevesiviemärit)
600 000 km



Yhdyskuntateknisten
järjestelmien arvo
23 mrd €



Infra-alalla
45 000 htv



LVM talousarviorahoitus
2018 (TA+LTA)
yht. 2,7 mrd. €

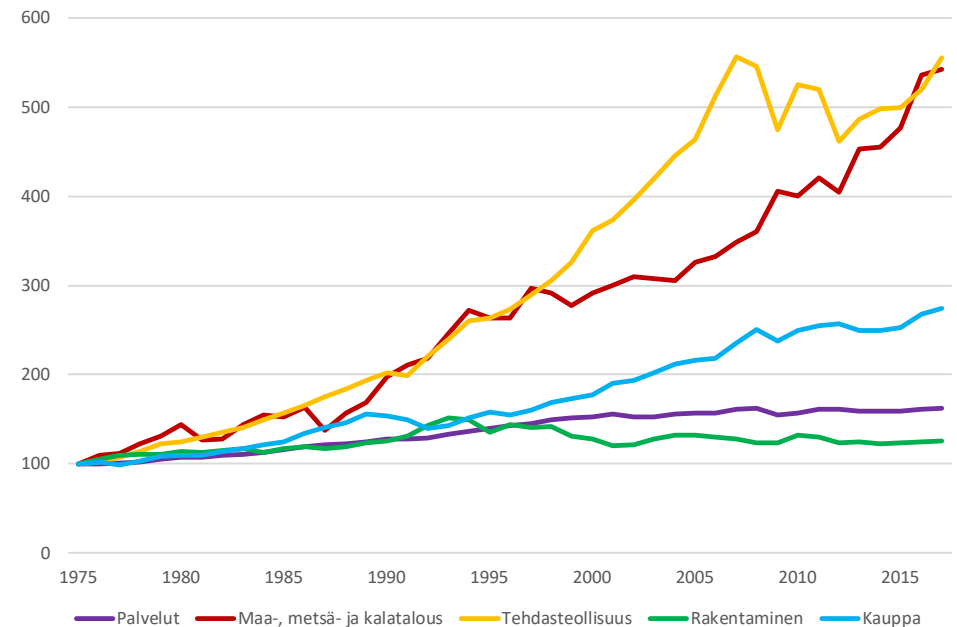
AIHEEN ESITTELY

Suomessa arvonlisäykseen perustuva työn tuottavuus on kasvanut viimeisten vuosikymmenten aikana. Eri toimialoilla tapahtuneessa kasvussa on kuitenkin havaittavissa huomattavia eroja. Kun tehdasteollisuus on kasvattanut työn tuottavuuttaan yli viisinkertaiseksi, rakentamisen työn tuottavuudessa ei ole juurikaan havaittavissa muutoksia (kuva 1).

Infra-alan ydintehtävää ei ole virallisesti määritelty, mutta sen voidaan katsoa olevan **yhteiskunnan toimintojen mahdollistaminen sosiaalisesti, taloudellisesti ja ympäristön kannalta kestävällä tavalla**. Infra-alan voidaan nähdä olevan osa rakentamista, kun taas toisaalta rakentaminen on yksi osa infra-alaa. Koska infra-alan tuottavuudesta ei ole saatavilla omia tilastoja, tässä työssä alan tuottavuutta peilataan rakentamisen tuottavuuteen ja siihen liittyviin tutkimuksiin.

Infra-alalla on mahdollisuuksia merkittäviin säästöihin koko kansantalouden kannalta. Suomen kansallisomaisuudesta noin 60 % on sidottu rakennettuun ympäristöön. Alalla on todettu tärkeäksi selvittää, millä toimenpiteillä tuottavuus saadaan nousuun.

Tiekartta infra-alan tuottavuuteen (TIKARI) on esiselvityshanke, jossa selvitettiin, millaista hukkaa ja valjastamatonta potentiaalia alalla on sekä millaisin askelin alan tuottavuutta voitaisiin parantaa. Tässä esiselvityksessä pyritiin kytkemään tuottavuustutkimus Suomen infra-alan tarpeisiin tehokkaan muutoksenhallinnan sekä implementaation avulla.



Kuva 1. Vertailu eri toimialojen arvonlisäykseen perustuvasta työn tuottavuudesta Suomessa vuosina 1975–2017 (Tilastokeskus 2020).

HANKKEEN SISÄLTÖ

Hanke koostui seitsemästä työpaketista. Ensimmäisessä työpaketissa sovittiin tutkimuksen lopulliset tavoitteet ja menetelmät. Tutkimusaineisto kerättiin 15 asiantuntijahaastattelulla sekä kolmella työpajalla. Haastattelut olivat ryhmähaastatteluja, joihin koottiin asiantuntijoita muun muassa ministeriöistä, Traficomista, Väylästä, ELY-keskuksista, VTT:ltä, kaupungeista sekä alan yrityksistä. Haastatteluissa haettiin ongelmia ja kehitystarpeita kuuteen eri teemaan: 1) visio, politiikka ja hallinto, 2) prosessit ja menettelytavat, 3) teknologia, 4) yhteistyö, 5) osaaminen ja 6) jatkoaskeleet. Lisäksi vierailtiin kolmella työmaalla: Kirri-Tikkakoski-tietäyömaalla, Lahden eteläisen ohitustien työmaalla sekä Triplan työmaalla.

Työpajoihin kutsuttiin osallistujia laajasti eri sidosryhmistä, ja jokaiseen työpajaan osallistui 20–30 asiantuntijaa Väylästä, ministeriöistä, kaupungeista ja Kuntaliitosta, alan keskeisimmistä järjestöistä sekä suunnittelu-, rakennus- ja teknologiayrityksistä. Ensimmäisessä työpajassa selvitettiin tuottavuuden esteitä ja toisessa työpajassa keskityttiin teknologian kehityksen tuomiin mahdollisuuksiin. Näiden pohjalta tutkimusryhmä laati luonnoksen tiekartan eri poluista, joita jalostettiin kolmannessa työpajassa. Kolmanteen työpajaan kutsuttiin osallistujat ensimmäisestä ja toisesta työpajasta. Työpajojen ja haastattelujen pohjalta laadittiin tiekartta infra-alan tuottavuuden edistämiseksi.

TYÖVAIHE	MENETELMÄ
1. työpaketti: Tutkimuksen suunnittelu	
2. työpaketti: Tuottavuuden pullonkaulat, hukka ja valjastamaton potentiaali	Haastattelut, työpaja 1
3. työpaketti: Teknologian kehityksen mahdollisuudet tuottavuuteen	Haastattelut, työpaja 2
4. työpaketti: Toimenpidevaihtoehtojen muodostaminen	Sisällön analyysi
5. työpaketti: Toimenpidevaihtoehtojen vaikuttavuus	Työpaja 3
6. työpaketti: Tiekartta jatkotutkimushankkeelle	Sisällön analyysi
7. työpaketti: Raportointi	

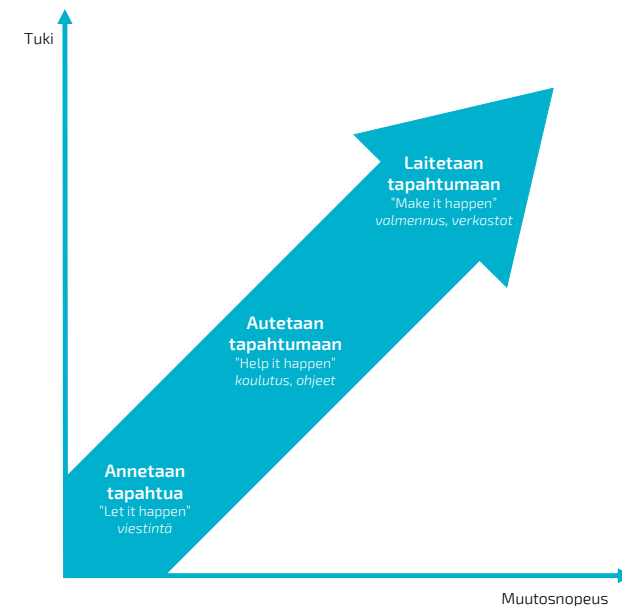
Kuva 2. Työ jakaantui seitsemään työpakettiin.

TIETO TODEKSI - VAIKUTTAVA MUUTOS

Infra-alalla on tehty paljon ja ansiokkaasti kehitystoimintaa, -kokeiluja ja -suunnitelmia. Jotta tehty hyvä työ ja parhaat mallit saataisiin yhä vauhdikkaammin alan käyttöön, tarvitaan muutoksen johtamista. Muutosnopeus on kytköksissä siihen, millaista tukea uusien mallien ja toimintatapojen soveltamisessa annetaan (kuva 3). Johtaminen voi jäädä pelkäksi positiiviseksi viestinnäksi, jolloin asioiden annetaan tapahtua, mutta muutosta ei johdeta. Kouluttamalla henkilökuntaa ja laatimalla ohjeita uusien mallien soveltamiseksi muutosta autetaan tapahtumaan, mutta edelleen käyttöönotto, tulkinta ja soveltaminen jäävät yksittäisten henkilöiden harteille. Jos halutaan nopeaa muutosta, tarvitaan valmentavaa johtamista eri tasoilla sekä laajan verkoston sitouttamista uusien mallien ja toimintatapojen soveltamiseen. Tämä tarkoittaa käytännössä tekemisen tasolle jalkautumista eli ensimmäisten soveltamiskohteiden valintaa (ketkä uuden toimintatavan ottavat ensimmäisenä käyttöön, miten organisoidaan ja koordinoidaan), kokemusten keräämistä ja muutoksen kohteena olevan asian kehittämistä kokemusten mukaan sekä uusien mallien soveltamisen hallittua laajentamista ja muutoksen toteutumisen seuranta.

Tehokkaan muutoksenhallinnan mallit pohjautuvat muutoksen vaatimien osatekijöiden tunnistamiseen ja siihen, että kaikki tarvittavat osatekijät toteutuvat. Muuten muutos ei tapahdu täysimääräisesti ja halutulla tavalla. Tässä tutkimuksessa infra-alan kehitystarpeita on lähestytty Knosterin muutoksenhallintakehikon avulla (kuva 4). Siinä muutoksen osatekijöinä ovat: visio ja hallinto, osaamiset ja roolit, prosessit ja ajurit, teknologia ja resurssit sekä

toteutusohjelma ja erityisesti sen määrätietoinen toteuttaminen. Jos joku osatekijä puuttuu, muutos ei tapahdu halutusti. Vaikka muut tekijät olisivat kunnossa, mutta visio ja hallinto ovat epäselvät eli tähtäin ja johdon tuki puuttuvat, syntyy hämmennystä. Tai jos toteutusohjelma ja sen määrätietoinen noudattaminen puuttuu, syntyy vain yksittäisiä aloitteita ja pilotteja, joiden vaikutukset toimintakulttuuriin ovat vähäisemmät kuin mitä hyvällä toteutusohjelmalla saavutettaisiin.



Kuva 3. Implementoinnin tukemisen vaikutus uusien asioiden käyttöönoton nopeuteen (Ejler et al. 2018).

ONNISTUNEEN MUUTOKSEN ELEMENTIT



Kuva 4. Vaikuttavan muutoksenhallinnan kehikko (mukailtuna lähteestä Knoster et al. 2000).

TUOTTAVUUS

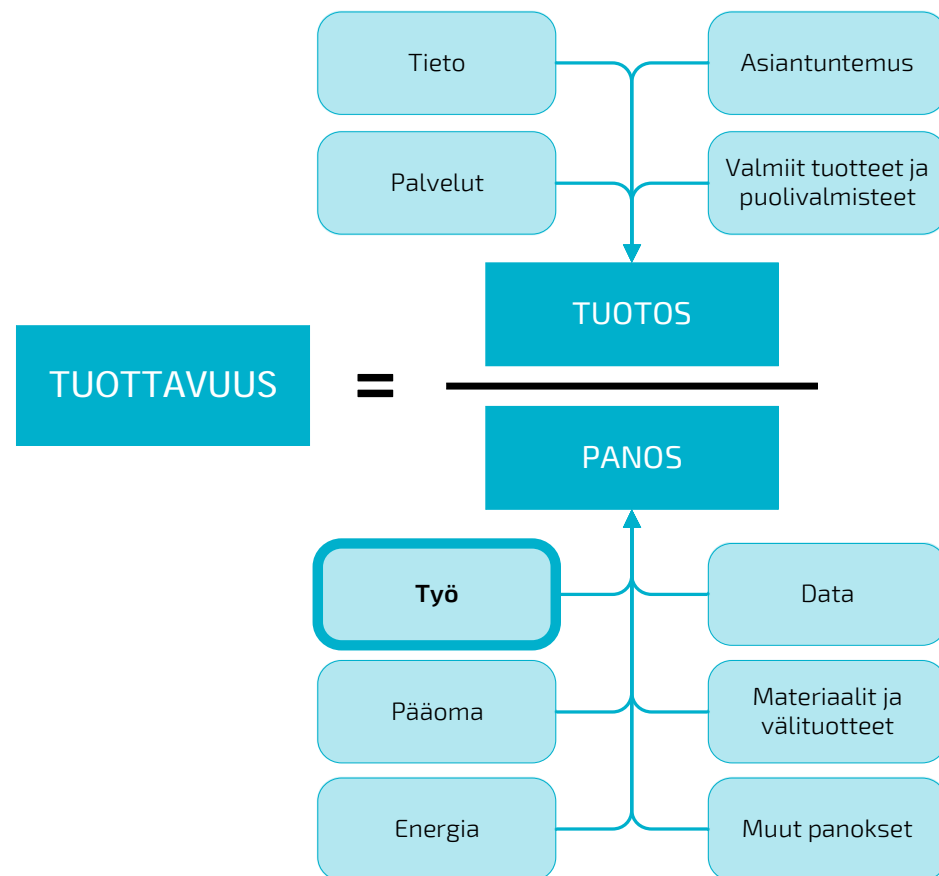
TUOTTAVUUDEN MÄÄRITELMÄ

Tuottavuus määritellään yksinkertaisesti tuotoksen suhteena panoksiin. Infra-alalla tuotosten ja panosten mittaaminen ja määrittäminen ei kuitenkaan ole yksiselitteistä. Tuotoksen määrittäminen on vaikeaa, koska rakentamisessa ja suunnittelussa tuotokset ovat heterogeenisiä. On rakennuksia, teitä ja siltoja, joita ei voida kuvata reaalisuureina ja määrittää niiden avulla koko toimialaa ja sen tuotoksia.

Tuotoksen arvioinnissa yhtenä ongelmana on laadun huomioon ottaminen. Miten määritetään tuotteiden laatutason parantuminen? Sveikauskas et al. (2016) on pyrkinyt osoittamaan, että laadun huomioon ottamalla tuottavuuden kasvu rakennusalaalla voi olla jonkin verran suurempaa kuin aiemmat tulokset antaisivat ymmärtää. Tutkimus on kuitenkin vielä kesken.

Tuotoksen lisäksi myös panosten määrittäminen on infra-alalla ongelmallista. Erityisen hankaluuden muodostaa pääomapanoksen mittaaminen arvojen epämääräisyyden ja puutteellisten tietojen takia.

Koska tuotoksen ja panoksen määrittämiseen liittyy epävarmuuksia, **yleisin tuottavuusmittari toimialatasolla onkin työn tuottavuus**. Se mittaa arvonlisäyksen määrää tuottamiseen käytettyä työtuntia kohden. Tilastoaineistoissa työn tuottavuutta mitataan yleensä vuosittaisena euromääräisenä arvonlisäyksenä täysipäiväistä työntekijää kohden. Tässä tutkimuksessa **rajaudutaan tarkastelemaan tuottavuutta pääasiassa työn tuottavuuden näkökulmasta**.



Kuva 5. Tuottavuus lasketaan tuotosten ja panosten suhteena. Sekä tuotosten määrään ja laatuun että muiden panosten käyttöön vaikuttaa henkilötöyön kautta eli työn tuottavuus vaikuttaa merkittävimmin kokonaistuottavuuteen (mukailtuna lähteistä Tanskanen et al. 2013 & Aura et al. 2018).

TUOTTAVUUDEN TASOT

Tuottavuudesta puhuttaessa on keskeistä tunnistaa tuottavuuden eri tarkastelutasot, jotta eri tasoihin liittyvät asiat eivät sekoitu keskenään.



Kuva 6. Tuottavuuden tarkastelutaso on tärkeä tunnistaa tuottavuudesta puhuttaessa, koska tuottavuus-käsite soveltuu eri tasoilla eri hyödyntämistarkoituksiin (mukailtuna lähteestä Nippala & Vainio 2004).

Kun tuottavuutta tarkastellaan suuremman yksikön kuin yrityksen tasolla, on huomattava, että havaintoyksikön tuottavuus voi johtua

myös sen sisällä tapahtuvasta rakennemuutoksesta. Esimerkiksi toimialan tuottavuuden kasvu ei siten johdu vain yksittäisten yritysten tuottavuuden kasvusta. Se voi johtua myös siitä, että heikosti tuottavia yrityksiä lopetetaan ja uudet yritykset ovat tuottavampia kuin poistuvat. Tällöin puhutaan niin sanotusta luovasta tuhosta.

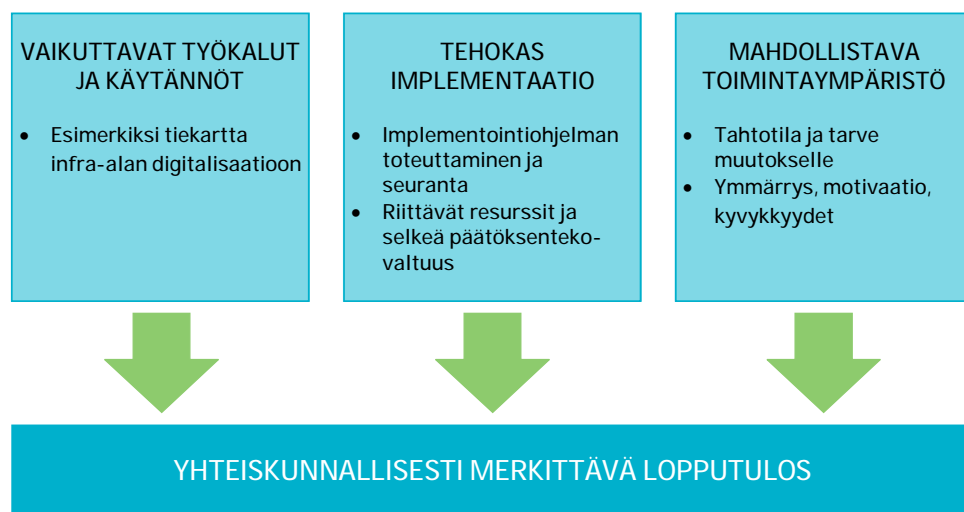
Tuottavuutta mitataan yleisimmin arvonlisäykseen perustuen. Arvonlisä on käytännössä liikevaihto, josta on vähennetty ostetut palvelut ja tarvikkeet eli välituotteet sekä huomioitu rahan arvon muutos. Mikäli laskuissa ei oteta huomioon käytettyjä välituotteita, lopputulos vääristyy. Jos esimerkiksi pääurakoitsija ulkoistaa jonkin toiminnon aliurakoitsijalle, tuotos ei sinänsä muutu, mutta välituotekäyttö kasvaa ja pääurakoitsijan käyttämät työtunnit vähenevät. Tällöin tuotos työtuntia kohden kasvaa, vaikka pääurakoitsijan oman toiminnan tuottavuus ei muuttuisi. Ilman lisätietoa välituotekäytöstä ja sen muutoksista tuotos työtuntia kohden voi antaa harhaanjohtavan kuvan työn tuottavuuden muutoksista.

Tavallisin toimialatason tuottavuusmittari on työn tuottavuus eli arvonlisäys työllistä tai työtuntia kohden. Työn tuottavuuteen vaikuttavat työvoiman rakenteeseen liittyvät tekijät, kuten työntekijöiden koulutus ja ikä. Arvonlisäyksestä lasketun työn tuottavuuden muutos heijastaa työvoiman rakenteen vaikutusta eikä työntekijöiden yksilöllisen tuottavuuspotentiaalin muutosta. Tällä tavoin lasketulla työn tuottavuudella on kuitenkin selkeä yhteys elintason mittareihin, kuten BKT:hen henkeä kohden.

TYÖN TUOTTAVUUDEN PARANTAMINEN

Miten tuottavuutta voidaan yhä vauhdikkaammin parantaa?

Tuottavuuteen perehtyneet viestivät laajasti samansuuntaista: korkea tuottavuus syntyy, kun yksilöiden **ajatusmallit** (mindset), toimintayhteisön **kulttuuri** (culture), yksilöiden ja ryhmien **käyttäytyminen** (behavior) sekä organisatoriset **rakenteet** (structure) tukevat jatkuvaa parantamista ja niitä seurataan ja kehitetään systemaattisesti. Tähän perustuvat vahvasti sekä LEAN-metodologiat että digitaalisessa kehityksessä hyödynnettävät ketterän kehityksen ydinajatuksat.



Kuva 7. Vaikuttavan implementoinnin komponentit (mukailtuna lähteistä Ejler et al. 2018 & Fixsen et al. 2009).

Digitalisaatiolla on useiden arvioiden mukaan valtava potentiaali parantaa tuottavuutta. Hyödyt eivät kuitenkaan vielä ole laajassa mittakaavassa toteutuneet, vaan tuottavuuskehitys on heikentynyt länsimaissa 1960-luvulta asti. Syiksi nimetään muun muassa:

- Elvytystoimia on tehty työpaikkojen (panokset) luomiseksi, mutta siitä ei ole saatu arvoa (tuotokset) samassa suhteessa.
- Digitalisaation hyötyjä on saatu realisoitua tuottavuuskehitykseksi vain muutamilla suppeilla toimialoilla, joten laajaa tuottavuusloikkaa ei ole vielä syntynyt. Kuntien digitalisaation säästö- ja tuottavuuspotentiaaliksi on todettu yhteensä 1,3–2,0 miljardia euroa. Lisäksi rakennetun ympäristön paikkatietojen hyödyntämispotentiaaliksi on arvioitu 5,9 miljardia euroa.
- Pääoman kasvu tuottavuutta kasvattavien työvälineiden (laitteet, ohjelmistot) muodossa ei ole riittävän nopeaa eli esimerkiksi analytiikkaa ja automatiikkaa ei hyödynnetä, vaan sovelletaan perinteisempiä menetelmiä.

Luomalla keinoja ja käytäntöön tuotuja menettelytapoja strategioiden ja visioiden toteutumisen seurantaan ja tukemiseen voidaan tavoitteisiin pääsemistä tehostaa huomattavasti. Uusien työkalujen ja menetelmien konkreettista jalkauttamista kutsutaan **implementoinniksi**. Mikäli implementointiin ei panosteta riittävästi, jäävät halutut vaikutukset toteutumatta. Merkittävimmän potentiaalın tuottavuuden parantamisessa voidaankin katsoa piilevän juuri implementoinnissa ja sen huomattavassa tehostamisessa.

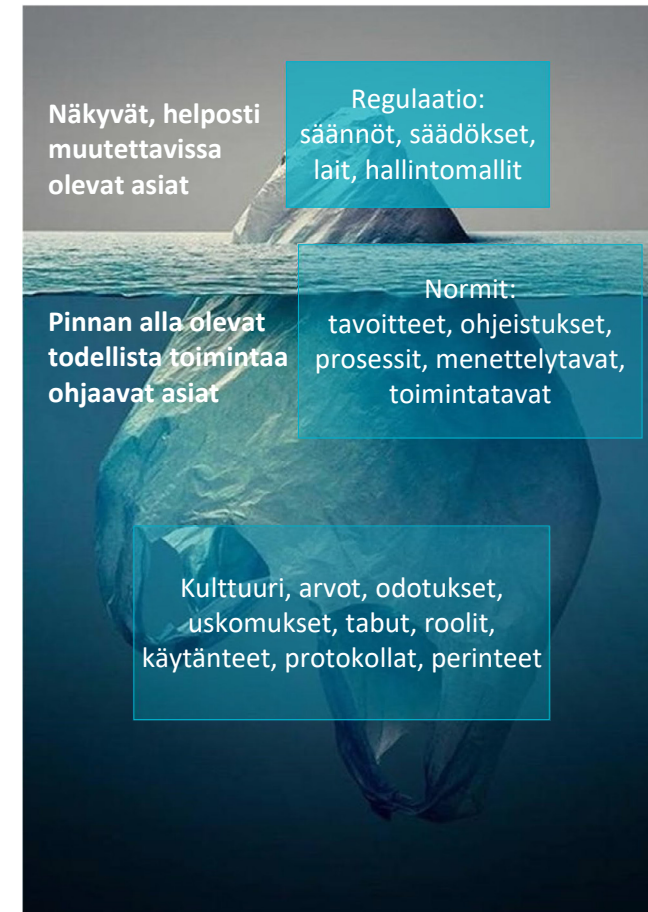
TYÖN TUOTTAVUUDEN PARANTAMISEN JOHTAMINEN

Tuottavuuden parantaminen (muutoksen ja toimien vaikuttavuuden seuraaminen) edellyttää tietoa nykytilasta ja tuottavuuteen vaikuttavista osatekijöistä. Työn tuottavuuden johtamiseen ei vielä ole infra-alalla vakiintuneita menetelmiä ja työkaluja – rakentamisen toimialalla vain alle kolmannes yrityksistä hyödyntää henkilöstötuottavuuden mittareita.

Työn tuottavuuden johtamisessa haastavaa on päästä käsiksi ja uskaltautua tarkastelemaan todellista toimintaa ohjaavia pinnan alla olevia asioita, kuten kulttuuria, motivaatiota ja uskomuksia. Niiden muuttaminen on työläämpää kuin näkyvien konkreettisten asioiden, kuten sopimukset ja säännökset.

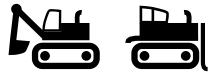
Henkilöstötuottavuuden johtamisen ja strategisen kehittämisen menetelmät:

- Johtamisvastuut ja johdon strategiset prosessit
- Esimiesten rooli ja henkilöstön kehittämistoiminnot
- Henkilöstötuottavuuden kehittämisen sisältö, tavoite ja suunnitelma
- Mittarit ja reflektointimenettelyt
- Raportointi
- Investoinnit



Kuva 8. Työn tuottavuutta voidaan kehittää johtamalla pinnan alla olevia tekijöitä (mukailtuna lähteestä Hines et al. 2008).

TYÖN TUOTTAVUUDEN PULLONKAULAT RAKENNUSALALLA



PÄÄLLEKKÄINEN TAI KAKSINKERTAINEN TYÖ, VIRHEET, HENKILÖSTÖN VAIHTUVUUS



ODOTTAMINEN



VARASTOINTI, ETSIMINEN JA VAIKEA LÖYDETTÄVYYS



SYSTEEMIN EPÄTEHOKKUUS, ESIM. TURHA LIIKKUMINEN TAI KULJETTAMINEN, HÄIRIÖT



YLI- TAI ALISUUNNITTELU, YLI- TAI ALITUOTANTO, EPÄSELVÄT TAVOITTEET



VÄÄRÄ TAI MUUTTUNUT INFORMAATIO



VALJASTAMATON POTENTIAALI, IDEOINNIN PUUTE, HYÖDYNTÄMÄTÖN OSAAMINEN



PITKITTYNUT KÄSITTELY, PUUTTUVA PROSESSIN OMISTAJUUS

Kuva 9. Työn tuottavuuden pullonkaulat rakennusallalla (mukailtuna lähteestä Holm et al. 2018).

TYÖN TUOTTAVUUDEN OSATEKIJÄT

Useissa tutkimuksissa on havaittu, että työn tuottavuuden muodostumisessa on havaittavissa keskeisiä tekijöitä. Tekijöitä voidaan tarkastella yksilön tai ryhmien kannalta (kuva 10).

YKSIÖ

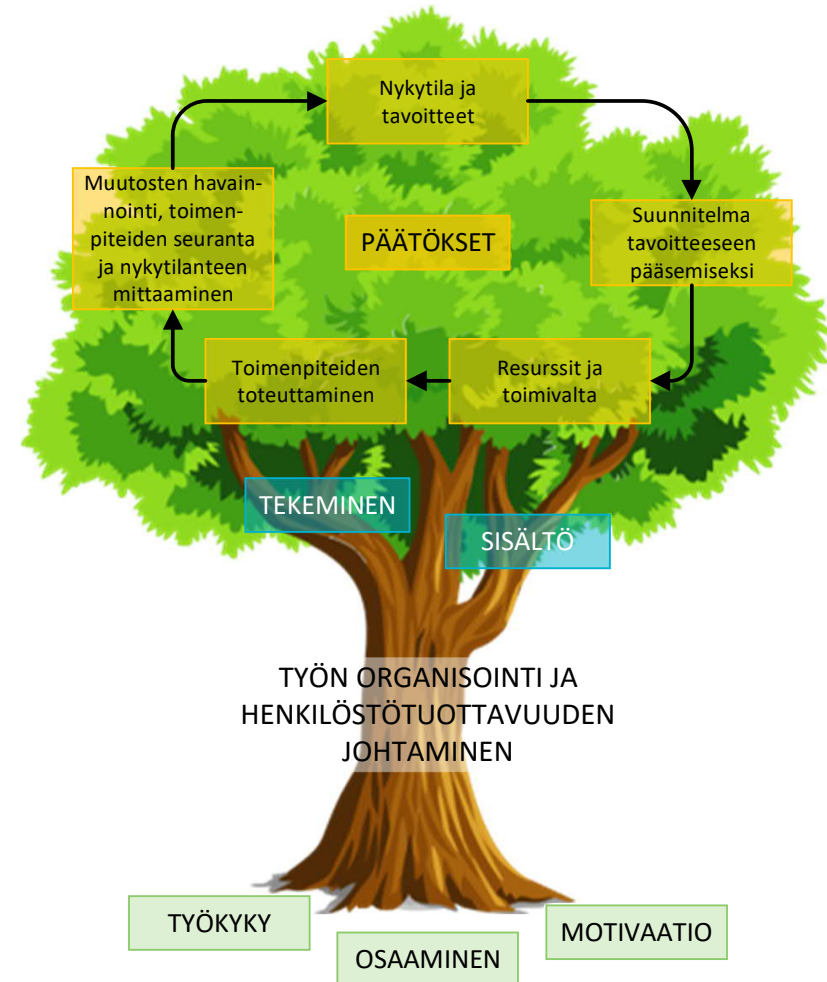
- Luottamus, turvallisuus
- Merkityksellisyys
- Ajan ja tehtävien hallinta
- Yhteisö, ilmapiiri
- Vaikutusmahdollisuudet ja yhdessä suunnittelu

TIIMI, PROJEKTI TAI TOIMIALA

- Tavoitteiden selkeys
- Tilannekuva
- Todenmukaisesti todettu tietoisuus kehittämistarpeista
- Elinkaarinäkymä (miten käsillä oleva tehtävä liittyy elinkaaren hallintaan)
- Vahva tiimiytyminen
- Hyvä yhteistoiminnallinen henki
- (Projekti-)identiteetti

Kuva 10. Työn tuottavuuden muodostumisen keskeisiä tekijöitä (Haapasalo et al. 2018).

Tuottavuuskehityksen kukoistaminen syntyy henkilöstötuottavuuden komponenteista töiden organisoinnin ja henkilöstötuottavuuden johtamisen avulla (kuva 11). Työn tuottavuuden kannalta on tärkeää, että ongelmiin ja tarpeisiin voidaan vastata oikealla hetkellä. Tämän vuoksi työn tuottavuuden johtamisen pitää olla jatkuva ja organisoitu prosessi, jotta se tukee parhaalla mahdollisella tavalla tavoitteiden saavuttamista, sitoutumista ja riskien hallintaa.



Kuva 11. Tuottavuuspuu (mukailtuna lähteistä Aura et al. 2018 & Ejler et al. 2018).

ASKELEET TUOTTAVUUDEN PARANTAMISEN JOHTAMISEEN



Kuva 12. Implementoinnin vaiheet (mukailtuna lähteistä Fixsen et al. 2009 & Aura et al. 2018 & Ejler et al. 2018 & Haapasalo et al. 2018).

KEHITYSTARPEET

PÄÄTELMIÄ HAASTATTELUJEN POHJALTA

VISIO, HALLINTO JA POLITIikka	<ul style="list-style-type: none">• Tahtotila kehittämiseen on hyvä alalla• Viimeisen sanan sanoja ja laajemman kehitystyön selkeä koordinoituvastuu puuttuu (päättösvahta, resurssit)• Alan yhteistä visiota tuottavuuden parantamisesta ja toimeenpantavaa tiekarttaa digitalisaatiosta kaivataan• Velvoitteiden ja päätösvallan pitäisi olla tasapainossa• Edelläkävijyys maksaa – niistä asioista pitää saada selkeää hyötyä, joissa halutaan olla edelläkävijöitä
OSAAMINEN	<ul style="list-style-type: none">• Substanssiosaaminen alalla on erittäin hyvää, mutta saadaan usein hyödynnettyä vain rajatussa ympäristössä• Yhteistyö-, teknologian hyödyntämis- ja kustannusosaamisessa on puutteita• Muutosjohtamista, implementointia ja perusteluviestintää vahvistamalla pitäisi mahdollistaa pilottien, tiekarttojen ja muiden kehitystyössä havaittujen kehittämistarpeiden käytäntöön vienti• Elinkaari- ja omaisuudenhallintaosaamista tarvitaan jokaiselle alalla toimivalle
YHTEISTYÖ	<ul style="list-style-type: none">• Sopimusmalleissa ja toimeksiantojen toteutuksessa tulisi painottaa yhteistyötä ja yhteistyökyvykkyyttä• Innovaatioalustat ja innovaatioiden käsittely & edistäminen puuttuu• Avoimen yhteistyön lisäämistä toivotaan, tiimiytymistä ja luottamusta kaivataan kaikkiin hankkeisiin
PROSESSIT	<ul style="list-style-type: none">• Hankintojen tukeminen on keskeistä digiloikassa, oltava ylätasolla teknologiariippumatonta• Ohjeistus on osin puutteellista ja ristiriitaista, ohjeiden jalkautus on hidasta• Eri vaiheiden välillä on kuiluja niin tiedonkulussa, datatarpeissa kuin prosessin sujuvuudessaakin• Hukan tunnistamisen ohella on tarpeen paneutua arvon ja vaikutusten maksimointiin
TEKNOLOGIA	<ul style="list-style-type: none">• Digitalisaatio on pitkälti teknologiavetoista, käytötapauksen aidot tarpeet tulisi olla vahvemmin lähtökohtana• Tiedonhallinta, tiedonvaihto elinkaaren eri vaiheissa ja tietöjärjestelmien yhteentoimivuus ovat ongelmia• Tarvitaan kansainvälisesti hyväksytyt avoimet tiedonsiirtoformaatit, Suomi on liian pieni markkina-alue• Mallinnuksen, analysoinnin ja skenaarioinnin hyödyntämisellä olisi paljon potentiaalia
JATKO- ASKELEET	<ul style="list-style-type: none">• Infra-omaisuuden elinkaaren tulisi olla vahvempaa ohjaavana näkökulmana• Kokonaisuuden hahmottamiseksi ja johtamiseksi tarvitaan yhteinen tilannekuva sekä palautesykli• Tarvitaan mittarointiin ja mittaristojen hallintaan perustuvat toimintatavat käytännön työn kehittämiseksi• Termien ja uuden teknologian merkitys ei ole vakiintunut – tarvitaan yhteisen ymmärryksen syventämistä

TULOKSET - TYÖPAJA 1: PULLONKAULAT

Visio, politiikka ja hallinto	Prosessit	Teknologia	Yhteistyö ja osaaminen
<p>Tarve johtajuudelle (17):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rutiinitehtävät vs. uuden luonti • Muutosjohtaminen • Työprosessit vs. itseohjautuvuus • Ajanhallinta • Pehmeä johtaminen <p>Rakennetun ympäristön perustiedon taso + elinkaarinäkökulma puutteellinen (13)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liikenteen automaatio • Omaisuuden elinkaaren hallinta • Tulevaisuuden elinkaariskenaarioiden hahmottaminen <p>Työkalut, prosessit ja osaaminen vaativat kehittämistä (12)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kehittyminen digitalisaation edetessä • Johdettava visiosta <p>KPI-mittaristo puuttuu (5)</p> <p>Digitalisaation iso visio puuttuu » visioita on jo tehty, mutta ovatko ne riittäviä (5)</p>	<p>Haasteet teknologiaan sitoutumiseen johtamisessa (23)</p> <p>Prosessien kertakäyttöinen tieto tulisi saada rakenteiseksi ja rikastettavaksi (18)</p> <p>Hankeketjun hallinnassa puuttuvia vaiheita, esim. tuotannonsuunnittelu (7)</p> <p>Analytiikan / AI:n hyödyntäminen vähäistä (7)</p> <p>Visualisointia ei hyödynnetä (4)</p> <p>Tilaustoiminnan tukeminen puutteellista (0)</p>	<p>Olemassa olevaa teknologiaa ei hyödynnetä, esim. mallipohjainen suunnittelu (19)</p> <p>Käyttäjälähtöisyyden ja käyttötapausten huomioon ottaminen puutteellista ratkaisuja kehittäessä (14)</p> <p>Tietorakenteiden ja standardoinnin puutteet (ml. käyttöönotto) (14)</p>	<p>Kehitys eriytynyt, esim. standardointi ja alustat (18)</p> <p>Yhteistyökyvykyys ja -kulttuuri vaativat parantamista (17)</p> <p>Tilaajan roolin tulisi olla vahvempi (14)</p> <p>Digiosaamista tulisi kehittää systemaattisemmin – mm. yritys-oppilaitosyhteistyö (14)</p> <p>Pula tietyistä osaajista (7)</p> <p>Jatkuva parantaminen suhteessa visioon ja tavoitteeseen (5)</p> <p>Virastojen väliset tiedonkulkuhaasteet (0)</p> <p>Digitalisaation vastustusreaktio (0)</p>

(Suluissa oleva luku ilmaisee työpajan loppuäänestyksen äänimäärän)

TULOKSET - TYÖPAJA 2: TEKNOLOGIA

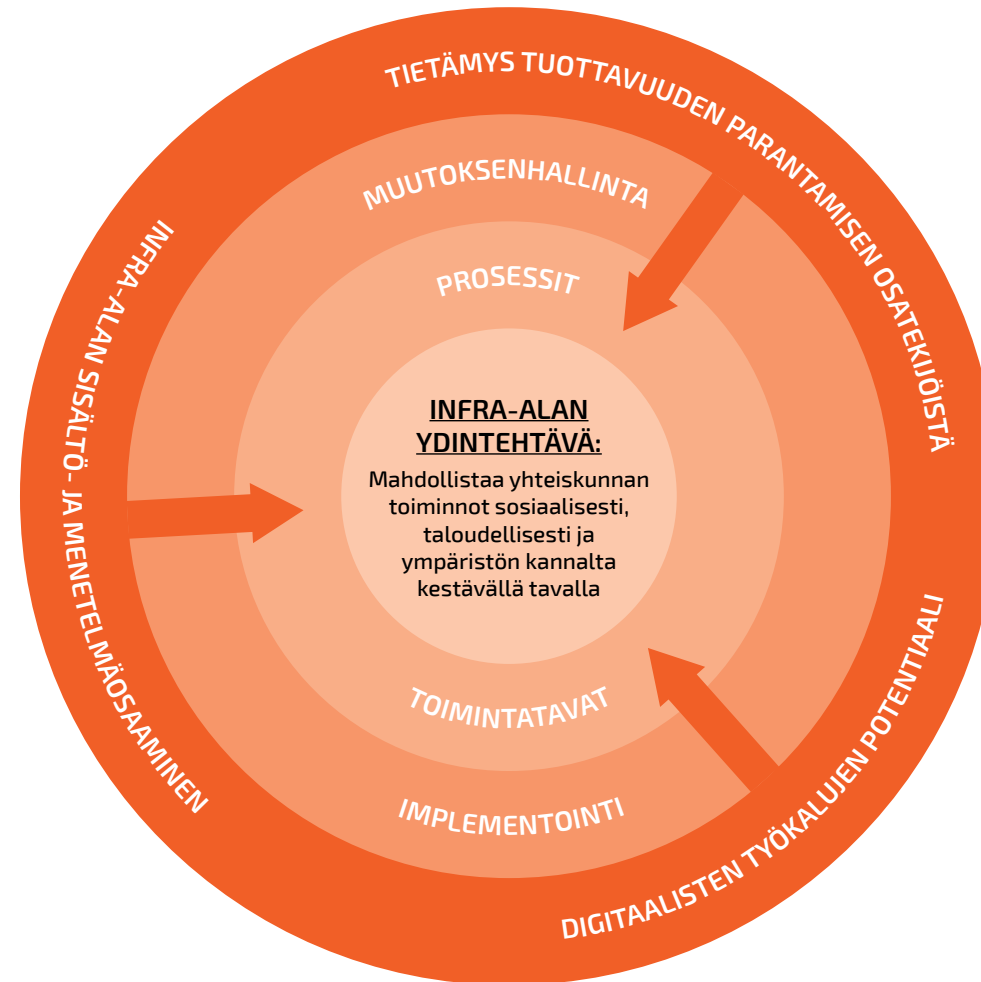
Yhteentoimivuus ja standardit	Hankinta, organisoituminen ja innovaatiot	Mittaristo ja tilannekuva
<ul style="list-style-type: none"> • RASTI - yhteistyöelin käynnistyy (VN) • VIENTIPROJEKTIT, joissa standardien käyttöönotto keskiössä (yritykset + BF) • RYM & PREZ (yritykset + BF) • KOKONAISARKKITEHTUURI (Väylä) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hankinnan toteutusmallit ohjaamaan tiedon uudelleen käyttöön • Riskien tunnistaminen tehokkaasti ja joustavasti • Avoin data + KV-standardit 	<p>LÄPILEIKKAAVA OHJAUSMEKANISMI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sama tietopohja / rajapinnat, metatiedot • Palvelutasoajattelu • Eri tasot • Avoimuus ja yhteistyö <p>ELINKAARINÄKÖKULMA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sitä saa, mitä mittaa esim. elinkaarikustannukset • Omaisuuden tilannekuva (haluttu sisältö, viitekehys, nykydata, kehitystarpeet) <p>PÄÄTÖKSENTEON TUKEMINEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatisointi, analytiikka • Vaikutukset / vaikuttavuus • Ennakoivat toimet

TULOKSET - TYÖPAJA 3: TIEKARTTA

	Ajatellaan koko elinkaaren yli	Infra-kehityksen työkalupakki	Mahdollisuuksien systemaattinen tunnistaminen	Syvennetään yhteistä ymmärrystä ja osaamista
Ideoita kehitys-hankkeista	<ul style="list-style-type: none"> Tietojen harmonisointi Omaisuuksien hallinnan kehittäminen (tiedä mitä omistat ja sen kunnon) Allianssimalli pienempiin hankkeisiin 	<ul style="list-style-type: none"> YIV2019-ohjeen jalkautus (tietomalli) Infraomaisuuden elinkaaren läpäisevien ydintietojen määrittäminen Mallipohjaisen kunnossapidon vaatimukset BIM-vaatimustasojen määrittäminen BIM-kypsyystasot organisaatioille 	<ul style="list-style-type: none"> Yhteistoiminnallisten toimintatapojen hyödyntäminen Virastojen välisen tiedonkulun parantaminen Kansainvälisyyden vahvistaminen Teiden kunnon automaattinen tiedontuotanto ja analysointi Tekoälyn ehdottamat ratkaisut korjaushjelmointiin Yhteinen mittarointi rajapintojen yli (elinkaari & tekniikkalajit) Mittareiden ohjausvaikusten seuraaminen ja mittareiden kehittäminen sen perusteella Rakentamisen vaatima tila. Visualisoinnin ja ilmakuvauksen hyödyntäminen. 	<ul style="list-style-type: none"> Koulutuksen uudistaminen Suunnattua digitäydennyskoulutusta Siirtymävaihe paperimappien ja digin välillä Yhtenäiset nimikkeistöt Infran käytöstä maksaminen
Mittarit ja seuranta	<ul style="list-style-type: none"> CO₂ Ohjaus 	<ul style="list-style-type: none"> Kypsyystasot digitaaliselle kaksoelle Kypsyystasot reaaliaikaiselle tilannekuvalle KPI- ja KBI-mittaristo (performance and behaviour) Teknologiaan sitoutumisen johtaminen 	<ul style="list-style-type: none"> Elinkaari- ja verkosto-optimointi vs. laatuksiteerit Palautesykli ja takaisinkytkentä vaiheiden välillä 	<ul style="list-style-type: none"> BIM-tasot

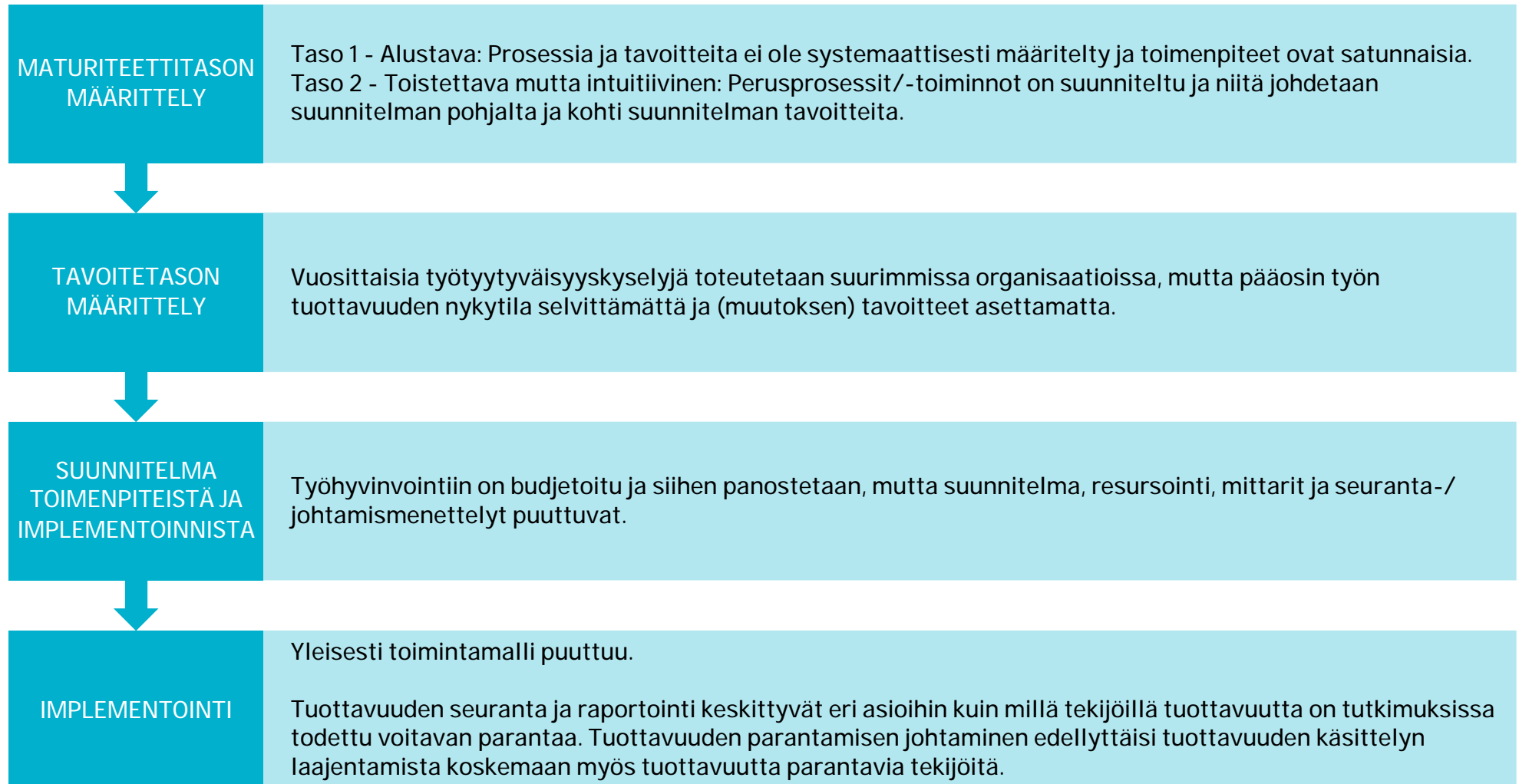
TUOTTAVUUDEN PARANTAMINEN INFRA-ALALLA

INFRA-ALAN TUOTTAVUUSPOTENTIAALIN VALJASTAMINEN



Kuva 13. Kehitystietämys (uloin kehä) voidaan tuoda infra-alan hyödynnettäväksi määrätietoisen muutoksenhallinnan ja tehokkaan implementoinnin avulla.

TYÖN TUOTTAVUUDEN JOHTAMISEN TILANNE INFRA-ALALLA



Kuva 14. Työn tuottavuuden johtamista ei ole vielä implementoitu infra-alan toimintaan Suomessa (vrt. kuva 12).

INFRA-ALAN KEHITYKSEN TILANNE SUOMESSA

Mitä on jo tehty?

- Kehitetty infran omaisuudenhallintaa ja elinkaarikustannusten laskentamalleja
- Tutkittu tuottavuuteen vaikuttavia tekijöitä ja infra-alan nykytilannetta
- Tiekarttoja alalle eri näkökulmista
- Kypsyysmalleja omaisuudenhallinnan ja digitalisaation tasosta
- Kokeiluja ja kokeilukulttuuriin totuttelua
- Kehitetty työn tuottavuutta tukevia (yhteistoiminnallisia) hankintamuotoja (integroitu projektitoteutus, mm. allianssi)
- Edistetty standardisointia
- Kehitetty ydintietojärjestelmiä ja käynnistetty kehityshankkeita (KMTK, Paikkatietoalusta, VELHO, omaisuudenhallintajärjestelmät, rakennetun ympäristön rekisterit ja alusta jne.)

Mitä pitäisi vielä tehdä?

- Kehitystyön määrätietoisempi ja selkeämpi järjestäminen ja seuranta
- Rajatuissa verkostoissa ja prosesseissa tehdyn kehitystyön tulosten laajentaminen koko alalle » implementointi
- Laadittujen tiekarttojen toteuttaminen, etenemisen seuranta ja tarvittavat päivitykset
- Työn tuottavuutta tukevien tekijöiden johtaminen (kulttuuri, yhteistyö, luottamus, hyvinvointi, motivaatio, energiataso jne.)
- Standardisoinnin, ohjeiden ja teknologisten ratkaisujen käyttöönoton vauhdittaminen resursoinnin ja muutosjohtamisen avulla
- Yhteisen ymmärryksen varmistaminen ja osaamistason kasvattaminen, jotta teknologiaa saadaan valjastettua tukemaan käytännön työtä (teknologia tukemaan tarpeita eikä niin, että käytännön työn pitää sopeutua teknologiaan)

TIEKARTTA INFRA-ALAN TUOTTAVUUTEEN

TIEKARTAN OSA-ALUEET



KEHITETÄÄN ELINKAARIAJATTELUA KOKO ALALLA

KEHITETÄÄN
ELINKAARIAJATTELUA
KOKO ALALLA
OMAISUUDEN
HALLINNAN
TEHOSTAMISEKSI

LUODAAN YHTEINEN
TILANNEKUVA
PÄÄTÖKSENTEON TUEKSI

RAKENNETAAN
KÄYTÄNNÖN TYÖN
SYSTEMAATTISEN
KEHITTÄMISEN
TYÖKALUPAKKI
TYÖN TUOTTAVUUDEN
PARANTAMISEKSI

SYVENNETÄÄN YHTEISTÄ
YMMÄRRYSTÄ JA
OSAAMISTA
YHTEISTYÖN SUJUVUUDEN
LISÄÄMISEKSI

Tiedon omistajuusprosessin rakentaminen

Tiedon omistajuusprosessilla tarkoitetaan menettelyä, jolla tietokokonaisuuksia määritellään nimettäväksi tiedon omistajille. Koordinointivastuu osoitetaan tiedon omistajuusprosessille. Tiedon omistaja vastaa omistamiensa tietojen osalta tarvittavista ohjeista ja ohjepäivityksistä (hankintaohjeistus, sisällöntuotanto eri prosessin vaiheissa, tiedon hallinta ja kerääminen, jne.) sekä koordinoi infranhallinnan prosessien suuntaan muutostarpeiden ja prosessikehitystoimien yhteystahona. Tiedon omistaja ei välttämättä omista tietoaaineistoa, vaan termillä tarkoitetaan ennemminkin tiedon rakenteeseen ja tiedonkeruukäytäntöjen määrittelyyn liittyvää vastuuta. Tiedon omistajuusprosessi kuuluu luontevasti tiedonhallinnasta ja tietojärjestelmistä vastaavien tahojen vastuulle. Tiedon omistajien puolestaan tulisi olla substanssitoiminnan piirissä, jotta kytkös käytännön tekemiseen ja aitoihin tarpeisiin on mahdollisimman tiivis.

Tuotos 2025:

- **Tiedonomistajuusprosessi** on organisoitu ja koordinointivastuu on sovittu
- **Tiedonomistajaverkosto** vie substanssiosaamisen ja -tekemisen tarpeita teknologiakehitykseen ja ohjeistuksiin
- Tarpeelliset tiedot saadaan kerättyä prosesseista, jolloin myös **digitaalinen kuvaus** infra-omaisuudesta saadaan muodostettua tarkoituksenmukaisella tasolla

Arvon ja vaikutusten tuoton parantaminen

Infra-alalla on korkeatasoista osaamista, mutta yleisesti harmitellaan osaamisen ja usein myös kehitystyön jäävän organisaatiollisten ja rahoituksellisten sillojen sisään. Tehokkaamman ja ennakoivamman omaisuudenhallinnan edellytyksenä on tarkastelun ja ohjauksen kääntäminen laajemmin sillojen poikki. Omaisuuseriä käsitellään ja hallitaan useissa prosesseissa ja toisaalta yhdessä prosessissa käsitellään lukuisten omaisuuserien tiettyä vaihetta. Näin ollen on tarpeen tunnistaa eri omaisuuseriin liittyvät keskeisimmät prosessit

KEHITETÄÄN
ELINKAARIAJATTELUA
KOKO ALALLA
OMAISUUDEN
HALLINNAN
TEHOSTAMISEKSI

LUODAAN YHTEINEN
TILANNEKUVA
PÄÄTÖKSENTEON TUEKSI

RAKENNETAAN
KÄYTÄNNÖN TYÖN
SYSTEMAATTISEN
KEHITTÄMISEN
TYÖKALUPAKKI
TYÖN TUOTTAVUUDEN
PARANTAMISEKSI

SYVENNETÄÄN YHTEISTÄ
YMMÄRRYSTÄ JA
OSAAMISTA
YHTEISTYÖN SUJUVUUDEN
LISÄÄMISEKSI

ja kuvata niihin sisältyvät vaiheet, minkä jälkeen voidaan selvittää arvon ja vaikutusten tuoton ja hukan juurisyyt sekä lähteä ratkaisemaan niitä eri työvaiheissa ja eri omaisuususerien osalta.

Tuotos 2025:

- Päivittyvä **ohje** elinkaaritehokkaaseen infran hallintaan
- **Yhteistyöverkosto**, jonka vastuulla on em. ohjeen vieminen käytäntöön sekä tarvittavien työkalujen, menettelyiden ja mallien kehittäminen

Yhteistyön kehittäminen elinkaaren läpäiseväksi hankinnoissa

Hankinta- ja yhteistyömalleilla on merkittävä rooli tuottavuuden parantamisessa sekä koko elinkaaren läpäisevän digitalisaation edistämisessä. Alalla kaivataan yhtenäisiä käytäntöjä hankintojen tekemiseen. Tiedonvaihto sekä luottamus paranevat, kun eri tahojen yhteistyö alkaa aikaisemmassa vaiheessa ja huomioi koko elinkaaren. Teknologian ja elinkaarihallinnan edellyttämiä uusia rooleja ovat esim. eri tekniikka-alojen ja elinkaarivaiheiden välisen keskustelun rajapintakoordinaattori, kyvykkyyksien johtaja tai esteiden poistaja (vrt. scrum master).

Tuotos 2025:

- Hankintojen keskeisimmät **tiedonhallintaprosessit** on harmonisoitu ja harmonisointiprosessin omistaja on nimetty
- **Asiakirjapohjiin** on sisällytetty uudet roolit ja niiden kuvaukset
- Hankintojen **kannustinjärjestelmät** tukevat tiiviimpää ja elinkaaren ylittävää yhteistyötä

LUODAAN YHTEINEN TILANNEKUVA

KEHITETÄÄN
ELINKAARIAJATTELUA
KOKO ALALLA
OMAISUUDEN
HALLINNAN
TEHOSTAMISEKSI

LUODAAN YHTEINEN
TILANNEKUVA
PÄÄTÖKSENTEON TUUEKSI

RAKENNETAAN
KÄYTÄNNÖN TYÖN
SYSTEMAATTISEN
KEHITTÄMISEN
TYÖKALUPAKKI
TYÖN TUOTTAVUUDEN
PARANTAMISEKSI

SYVENNETÄÄN YHTEISTÄ
YMMÄRRYSTÄ JA
OSAAMISTA
YHTEISTYÖN SUJUVUUDEN
LISÄÄMISEKSI

Infra-alan kokonaisarkkitehtuurin rakentaminen

Kokonaisarkkitehtuuri luo keinon strategian jalkauttamiselle. Sen avulla kuvataan nyky- ja tavoitetilä eri näkökulmista, mikä auttaa hahmottamaan keskeisimmät kehitystarpeet. Kokonaisarkkitehtuurin tulisi kuvata sopivan ylätasoisesti kokonaisrakenne sisältäen toiminnan ja prosessit, henkilöstön ja osaamiset sekä tiedot ja järjestelmät.

Tuotos 2025:

- Kokonaisarkkitehtuurin hallintaan ja kehittämiseen nimetty pysyvä ja riittävästi resursoitu **ohjausryhmä**
- Kokonaisarkkitehtuuri-**kuvaus**, joka sisältää tarvittavat ydintiedot, -järjestelmät sekä -rajapinnat ja jonka avulla pystytään tunnistamaan mahdolliset ohjelmistojen kehitystarpeet, ja puutteelliset rajapinnat sekä tiedot
- Kokonaisarkkitehtuurin pohjalta laadittu päivittyvä suunnitelma ja **toteutusohjelma** keskeisimpien kehitystoimien toteuttamisesta

Tilannekuien tuottaminen eri käyttötarkoituksiin

Tilannekuvia voidaan hyödyntää päätöksenteon tukena kuvaamaan halutulla tasolla nykytilannetta, mutta myös skenaarioinnin ja ennusteiden pohjana. Hyödyntämistarpeina on nostettu esiin muun muassa infraomaisuus ja sen kunto, hankkeiden etenemistilanne ja prosessien pullonkaulat. Tilannekuva-termiä käytetään hyvin kirjavasti ja sen sisällön ja merkityksen määrittely onkin keskeistä, jotta tilannekuvan hyödyntämisen edistämistoimia on mahdollista ohjata haluttuun suuntaan.

KEHITETÄÄN
ELINKAARIAJATTELUA
KOKO ALALLA
OMAISUUDEN
HALLINNAN
TEHOSTAMISEKSI

LUODAAN YHTEINEN
TILANNEKUVA
PÄÄTÖKSENTEON TUEKSI

RAKENNETAAN
KÄYTÄNNÖN TYÖN
SYSTEMAATTISEN
KEHITTÄMISEN
TYÖKALUPAKKI
TYÖN TUOTTAVUUDEN
PARANTAMISEKSI

SYVENNETÄÄN YHTEISTÄ
YMMÄRRYSTÄ JA
OSAAMISTA
YHTEISTYÖN SUJUVUUDEN
LISÄÄMISEKSI

Tuotos 2025:

- Yhteinen **määritelmä** tilannekuva-termille
- Erilaisten tilannekuva-**käyttötarpeiden kuvaukset** infra-alalla
- **Benchmark**kauksen tulokset kansainvälisistä tilannekuvaratkaisuista, -sovelluksista ja käyttökohteista
- **Kooste** erilaisten tilannekuvien muodostamiseksi tarvittavista **tietotarpeista**
- Tilannekuvien toteuttamiseen soveltuvia **tekniisiä ratkaisuvaihtoehtoja**

Palautesyklar ja reflektoinnin kehittäminen tilannetietoisuuden perustaksi

Tavoitteena on edistää alalla toimivien henkilöiden tietojen hyödyntämistä tilannekuvan ja tilannetietoisuuden muodostamisessa. Palaute voi liittyä monipuolisesti tarvittaviin asioihin, kuten toimintatapoihin, tietoon, järjestelmiin, toiminnan tuottavuuden pullonkauloihin, toimeksiantojen tuotoksiin tai fyysiseen infraan.

Tuotos 2025:

- **Palautekanava ja tiedonkeruumenetelmät**, joiden avulla voidaan koota tiettyjen toimintojen sisäisiä ja välisiä kehityskohteita
- Keskitetty **yhteistyöverkosto**, joka kokoaa ja käsittelee tietoa eri vaiheiden vaikutuksista toisiinsa sekä edistää keskeisimpiä kehitystarpeita
- "Reflektointimenetelmiä työkaluksi" -**manuaali**

KÄYTÄNNÖN TYÖN SYSTEMAATTISEN KEHITTÄMISEN TYÖKALUPAKKI

KEHITETÄÄN
ELINKAARIAJATTELUA
KOKO ALALLA
OMAISUUDEN
HALLINNAN
TEHOSTAMISEKSI

LUODAAN YHTEINEN
TILANNEKUVA
PÄÄTÖKSENTEON TUEKSI

RAKENNETAAN
KÄYTÄNNÖN TYÖN
SYSTEMAATTISEN
KEHITTÄMISEN
TYÖKALUPAKKI
TYÖN TUOTTAVUUDEN
PARANTAMISEKSI

SYVENNETÄÄN YHTEISTÄ
YMMÄRRYSTÄ JA
OSAAMISTA
YHTEISTYÖN SUJUVUUDEN
LISÄÄMISEKSI

Uusien mahdollisuuksien tunnistamisen ja hyödyntämisen työkalutjen kehittäminen

Yksittäisten toimeksiantojen yhteydessä voitaisiin tehdä merkittävääkin laajempaa kehitystyötä, mikäli se olisi nykyistä helpompaa. Esimerkiksi investointiprojektien yhteydessä olisi hyödyllistä laatia valtakunnallisia tiedonkeräysohjeita ja -työkaluja. Pohjaksi kannattaa selvittää, millaisia tuottavuutta tukevia menetelmiä ja työkaluja maailmalla ja muilla aloilla hyödynnetään ja miten niissä on onnistuttu sekä miten niitä voitaisiin hyödyntää Suomen infra-alalla. Käytännön työn sujuvoittamiseksi kehitetään työkalupakki, johon sisältyy erilaisia työkaluja käytännön arjen helpottamiseksi. Lisäksi käytännön työssä eräänä merkittävänä haasteena on tiedon sijainti hajanaisissa paikoissa. Tiedon hyödyntämisen helpottamiseksi ehdotetaan kehitettäväksi alustoja yhteisen tiedon hyödyntämiseen.

Tuotos 2025:

- **Menettely ja rahoitusmalli**, jonka avulla laajempaa kehitystyötä voidaan tehdä toimeksiantojen yhteydessä ja kehittää prosesseja määrätietoisesti ja hallitusti kokemusten pohjalta
- **Työkalupakki** työn tuottavuuden parantamiseksi
- **Alustat** yhteisen tiedon hyödyntämiseksi

Innovatiivisuuden mahdollisuuksien parantaminen käytännön työssä

Ideoiden syntymistä tapahtuu käytännön työssä ongelmanratkaisun yhteydessä, mutta ideoiden jalostamiselle innovaatioiksi on tällä hetkellä puutteelliset mahdollisuudet. Hankinnalla voidaan tukea ongelmanratkaisua ja ideoiden keräämistä. Hankinnoissa syntyneitä ideoita tulisi käsitellä kootusti, jolloin niitä pystytään hyödyntämään laajemmin innovaatioiden pohjana. Innovatiiviset ratkaisut parantavat työn sujuvuutta, jolloin työmaiden läpimenoaika nopeutuu ja kustannukset pienenevät. Tarvitaan toimintatapoja kerätä ja ratkaista käytännön työssä ilmeneviä ongelmia, koota uusia innovaatioita sekä soveltaa niitä käytännön työssä. Innovaatiot voivat liittyä prosesseihin, menettelytapoihin ja teknologiaan.

KEHITETÄÄN
ELINKAARIAJATTELUA
KOKO ALALLA
OMAISUUDEN
HALLINNAN
TEHOSTAMISEKSI

LUODAAN YHTEINEN
TILANNEKUVA
PÄÄTÖKSENTEON TUEKSI

RAKENNETAAN
KÄYTÄNNÖN TYÖN
SYSTEMAATTISEN
KEHITTÄMISEN
TYÖKALUPAKKI
TYÖN TUOTTAVUUDEN
PARANTAMISEKSI

SYVENNETÄÄN YHTEISTÄ
YMMÄRRYSTÄ JA
OSAAMISTA
YHTEISTYÖN SUJUVUUDEN
LISÄÄMISEKSI

Tuotos 2025:

- Innovatiivisuutta tukevat uudet ideoiden keräämis- ja käsittely**mallit ja menettelytavat**
- Käytännön työn sujuvuutta ja tuottavuutta tukevat **ongelmanratkaisuprosessit** ja uusi **teknologia**

Johtamisjärjestelmien ja toimintakulttuurin kehittäminen jatkuvan parantamisen suuntaan

Työn tuottavuus sekä digitaalisten ratkaisujen hyödyntäminen ratkaistaan käytännön työssä. Uusien työkalujen ja menetelmien käyttöönotto jää kuitenkin usein puutteelliseksi ilman muutokseen kannustavaa johtamista, myönteisiä asenteita sekä osapuolten välistä luottamusta. Näin ollen uusien työkalujen ja ratkaisujen muodostamisen rinnalla on kehitettävä johtamismenetelmiä, jotka tukevat sekä käyttöönottoa että käytönoton edellyttämää kulttuurimuutosta. Lisäksi pyrkimällä työn ja toiminnan jatkuvaan parantamiseen voidaan tukea innovatiivisuutta.

Tuotos 2025:

- Käytännön tilanteissa testatut **johtamismenetelmät ja -työkalut**, joilla voidaan johtaa tuottavuuskehityksen etenemistä, mahdollistaa uusien työkalujen käyttöönotto sekä tukea tarvittavaa kulttuurimuutosta
- **Jatkuvan parantamisen käytännöt**, joilla ohjataan osapuolten välistä yhteistyötä ja luottamusta

SYVENNETÄÄN YHTEISTÄ YMMÄRRYSTÄ JA OSAAMISTA

KEHITETÄÄN
ELINKAARIAJATTELUA
KOKO ALALLA
OMAISUUDEN
HALLINNAN
TEHOSTAMISEKSI

LUODAAN YHTEINEN
TILANNEKUVA
PÄÄTÖKSENTEON TUEKSI

RAKENNETAAN
KÄYTÄNNÖN TYÖN
SYSTEMAATTISEN
KEHITTÄMISEN
TYÖKALUPAKKI
TYÖN TUOTTAVUUDEN
PARANTAMISEKSI

SYVENNETÄÄN YHTEISTÄ
YMMÄRRYSTÄ JA
OSAAMISTA
YHTEISTYÖN SUJUVUUDEN
LISÄÄMISEKSI

Tuottavuuden ja digitalisaation vision ja tavoitteiden muodostaminen

Infra-alan ydintehtävää tukeva visio tuottavuuden ja digitalisaation edistämisestä tulee määritellä ja sisällyttää strategioiden ja määrätietoisien ohjauksen kautta käytännön tekemiseen. Lisäksi visiota toteutumista tulee seurata ja ohjata. Työn tuottavuus muodostuu eri tekijöiden tulemana, kuin millä tuottavuuden lopputulosta ilmaistaan. Tuottavuutta tukevat mittarit rakentuvat työn tuottavuuden tekijöistä, joita ovat työkyky, osaaminen ja motivaatio. Näiden mittaamiseksi on olemassa jo mittareita, joilla voidaan mitata esimerkiksi seuraavia osa-alueita: luottamus ja ilmapiiri, vuorovaikutustaso, kulttuuri, tavoitteisiin vastaaminen sekä ryhmän toiminta (mm. päätöksenteko).

Tuotos 2025:

- Alan **yhteinen visio** tuottavuuden kehittämistavoitteista ja digitalisaatiosta ydintehtävään pohjautuen
- Infra-alalle soveltuvien tuottavuutta tukevien **mittareiden valikoima**
- **Implementointi- ja seurantasuunnitelma** vision edistämiseksi sekä tuottavuuden parantamiseksi
- **Oppaita ja verkostoja** tuottavuutta parantavien mittareiden hyödyntämisosaaamisen tukemiseksi

Koulutuksen kehittäminen

Infra-ala on uudistunut erityisesti uuden teknologian myötä. Alalla tarvitaan uusia osaajia muun muassa tiedonhallintaan, koneautomaatioon ja tuotannonsuunnitteluun liittyen. Alalle tulee kouluttaa uusia osaajia yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen perustutkinnoissa sekä ammattilaisten täydennyskoulutuksessa. Perustutkintoihin lisätään uusia opintosisältöjä sekä luodaan uusia opinto-ohjelmia. Täydennyskoulutusta järjestetään yrityksille, viranomaisille ja oppilaitosten opettajille.

KEHITETÄÄN
ELINKAARIAJATTELUA
KOKO ALALLA
OMAISUUDEN
HALLINNAN
TEHOSTAMISEKSI

LUODAA YHTEINEN
TILANNEKUVA
PÄÄTÖKSENTEON TUEKSI

RAKENNETAAN
KÄYTÄNNÖN TYÖN
SYSTEMAATTISEN
KEHITTÄMISEN
TYÖKALUPAKKI
TYÖN TUOTTAVUUDEN
PARANTAMISEKSI

SYVENNETÄÄN YHTEISTÄ
YMMÄRRYSTÄ JA
OSAAMISTA
YHTEISTYÖN SUJUVUUDEN
LISÄÄMISEKSI

Oppilaitosten ja infra-alan toimijoiden yhteistyötä tukevaa muutosvalmennustoimintaa tarvitaan myös. Tuottavuutta tukevia osaamissisältöjä ovat muun muassa infran elinkaariosaaminen (perustaso), verkosto-osaaminen (sovellus/syväosaaminen), sekä teknologia- ja tuottavuusosaaminen (perustaso).

Tuotos 2025:

- Uudet **opetussisällöt**, jotka vastaavat työelämän tarpeisiin
- Alalla on **elinkaariosaajia**
- **Täydennyskoulutuspaketit** ammattilaisille koko elinkaarella

Kehitystyön koordinointi

Kehitystyötä tehdään nykyisin usein erillään muista toimijoista ja käytännön työn ohella. Merkittäviä ja ansiokkaita kehitysaskelia (mm. tiekarttoja ja elinkaarimalleja) on jo monilla osa-alueilla otettu, mutta niiden tuominen koko alan tietoisuuteen ja edistäminen ontuvat. Alan toiveena olisikin laajasti, että kehitystyön koordinointiin löytyisi malli, jonka avulla yhteistyöhön osallistuminen, tarpeiden ilmaiseminen sekä tulosten jakaminen olisi sujuvampaa. Ehdotuksena on järjestäytyminen kehitystyön koordinoimiseksi joko jonkin nykyisen toimijan nykyisin voimin tai toimeksiantona testattava koordinointipalvelu, johon sisältyisi: 1) Kehitystarpeiden kokoaminen ja merkittävimpien tarpeiden keskitetty edistäminen, 2) Kanavien tuottaminen, joiden kautta mahdollisuus osallistua itselle relevantteihin kehitystoimiin sekä saada jaettua tietoa tutkituista asioista, tekeillä olevasta kehityksestä ja toimivista ratkaisuista, 3) Jo tehdyn kehitystyön kokoaminen ja tuotoksien käytön syventäminen/laajentaminen.

Tuotos 2025:

- **Malli** infra-alan kehitystyön koordinoinnille (kilpailutus, ansaintalogiikka, yliopistoyhteistyön järjestäminen, tarvittavat resurssit ja valtuudet)

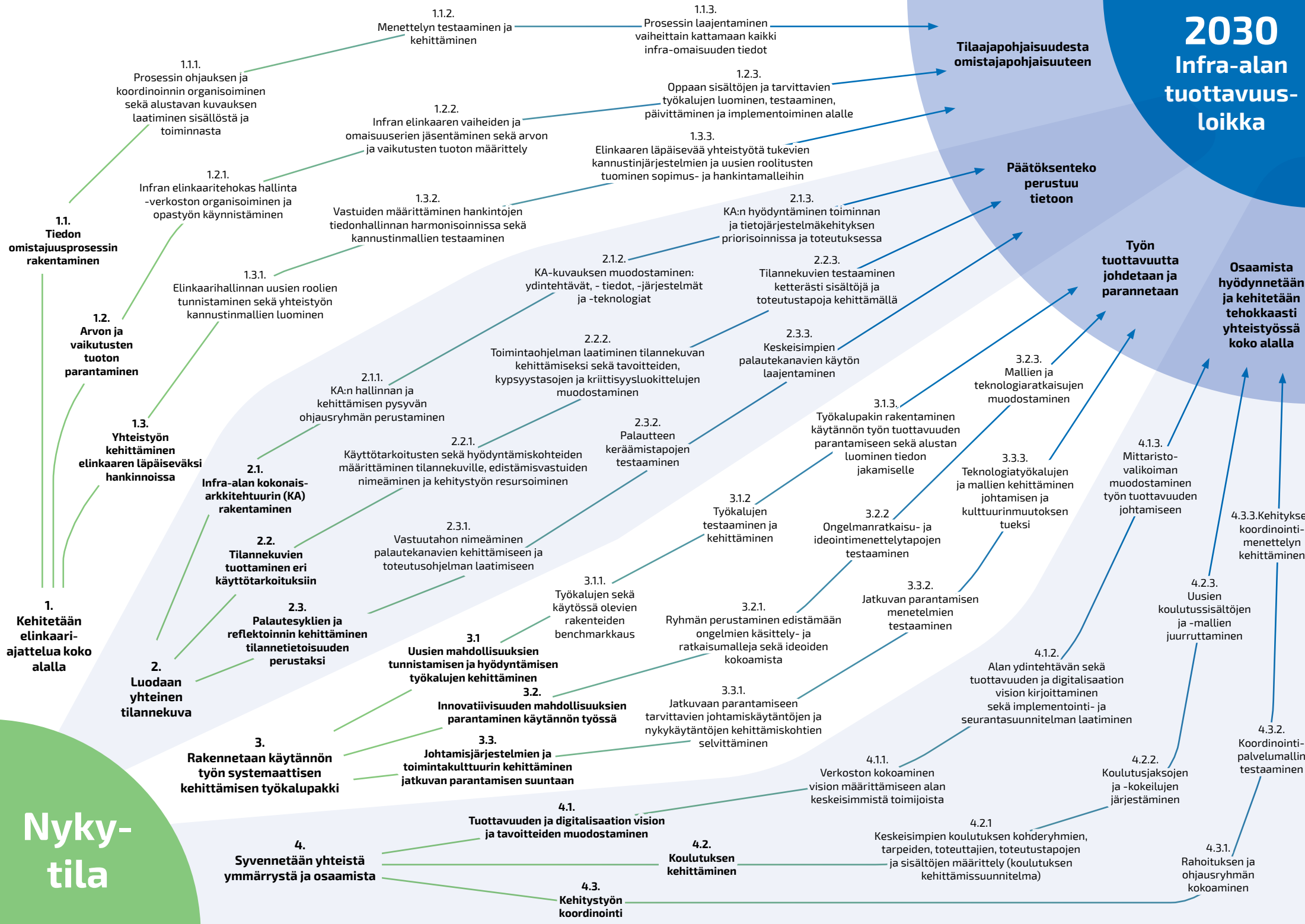
TIEKARTAN RATKAISUT TUOTTAVUUDEN PULLONKAULOIHIN

		PÄÄLLEKKÄINEN TAI KAKSINKERTAINEN TYÖ, VIRHEET, HENKILÖSTÖN VAIHTUVUUS	ODOTTAMINEN	VARASTOINTI, ETSIMINEN JA VAIKEA LÖYDETTÄVYYS (TIEDON, MATERIAALIN, YM.)	SYSTEEMIN EPÄTEHOOKKUUS, ESIM. TURHA LIKKUMINEN TAI KULJETTAMINEN, HÄIRIÖT	YLI- TAI ALISUUNNITTELU, YLI- TAI ALITUOTANTO, EPÄSELVÄT TAVOITTEET	VÄÄRÄ TAI MUUTTUNUT INFORMAATIO	VALJASTAMATON POTENTIAALI, IDEOINNIN PUUTTUMINEN, HYÖDYNTÄMÄTÖN OSAAMINEN	PITKITTYNUT KÄSITTELY, PUUTTUVA PROSESSIN OMISTAJUUS
KEHITETÄÄN ELINKAARIAJATTELUA KOKO ALALLA OMAISUUDEN HALLINNAN TEHOSTAMISEKSI	TIEDON OMISTAJUUSPROSESSIN RAKENTAMINEN								
	ARVON JA VAIKUTUSTEN TUOTON PARANTAMINEN								
	YHTEISTYÖN KEHITTÄMINEN ELINKAAREN LÄPÄISEVÄKSI HANKINNOISSA								
LUODAAN YHTEINEN TILANNEKUVA PÄÄTÖKSENTEON TUEKSI	INFRA-ALAN KOKONAISARKKITEHTUURIN RAKENTAMINEN								
	TILANNEKUVIEN TUOTTAMINEN ERI KÄYTTÖTARKOITUKSIIN								
	PALAUTESYKLIEN JA REFLEKTOINNIN KEHITTÄMINEN TILANNETIETOISUUDEN PERUSTAKSI								
RAKENNETAAN KÄYTÄNNÖN TYÖN SYSTEMAATTISEN KEHITTÄMISEN TYÖKALUPAKKI TYÖN TUOTTAVUUDEN PARANTAMISEKSI	UUSIEN MAHDOLLISUUKSIEN TUNNISTAMISEN JA HYÖDYNTÄMISEN TYÖKALUJEN KEHITTÄMINEN								
	INNOVATIIVISUUDEN MAHDOLLISUUKSIEN PARANTAMINEN KÄYTÄNNÖN TYÖSSÄ								
	JOHTAMISJÄRJESTELMIEN JA TOIMINTAKULTTUURIN KEHITTÄMINEN JATKUVAN PARANTAMISEN SUUNTAAN								
SYVENNETÄÄN YHTEISTÄ YMMÄRRYSTÄ JA OSAAMISTA YHTEISTYÖN SUJUVUUDEN LISÄÄMISEKSI	TUOTTAVUUDEN JA DIGITALISAATION VISION JA TAVOITTEIDEN MUODOSTAMINEN								
	KOULUTUKSEN KEHITTÄMINEN								
	KEHITYSTYÖN KOORDINOINTI								

TIEKARTAN KONKREETTISET TUOTOKSET JA INTRESSITAHOT

							
INTRESSITÄHO: O = infran omistajat, infrahankkeiden ja -toimeksiantojen tilaajat P = palveluntuottajat (suunnittelu-, urakointi- ja teknologiatoimijat) J = järjestöt ja edunvalvojat T = opetus- ja tutkimuslaitokset M = ministeriöt (erityisesti LVM, YM, VM)		OHJE, OPAS, Kuvaus	TEKNISET TYÖKALUT JA SOVELLUKSET	PROSESSI, MENETELMÄ, SELKEÄ KÄYTÄNNÖN MENETTELY	YHTEISTYÖVERKOSTO, JOLLA TAVOITTEET, RESURSSIT, RIITTÄVÄ PÄÄTÖSVALTA JA HALLITTU KOORDINOINTI	ASIAKIRJOPOHJAT, TAI -MALLIT TAI NIIDEN TUUMAMATERIAALI	TOIMITAJOHJELMA JA RAHOITUS
KEHITETÄÄN ELINKAARIAJATTELUA KOKO ALALLA OMIAISUUDEN HALLINNAN TEHOSTAMISEKSI	TIEDON OMISTAJUUSPROSESSIN RAKENTAMINEN	O		O	O		
	ARVON JA VAIKUTUSTEN TUOTON PARANTAMINEN	O			O, J		
	YHTEISTYÖN KEHITTÄMINEN ELINKAAREN LÄPÄISEVÄKSI HANKINNOISSA			O		O	
LUODAAN YHTEINEN TILANNEKUVA PÄÄTÖKSENTEON TUEKSI	INFRA-ALAN KOKONAISARKKITEHTUURIN RAKENTAMINEN	M			O, M		M
	TILANNEKUVIEN TUOTTAMINEN ERI KÄYTTÖTARKOITUKSIIN	O, P, M	O, P, M				
	PALAUTESYKLIEN JA REFLEKTOINNIN KEHITTÄMINEN TILANNETIETOISUUDEN PERUSTAKSI	O, M	P	O, P	O, P, J		
RAKENNETAAN KÄYTÄNNÖN TYÖN SYSTEMAATTISEN KEHITTÄMISEN TYÖKALUPAKKI TYÖN TUOTTAVUUDEN PARANTAMISEKSI	UUSIEN MAHDOLLISUUKSIIEN TUNNISTAMISEN JA HYÖDYNTÄMISEN TYÖKALUJEN KEHITTÄMINEN	O, P	P				O
	INNOVATIIVISUUDEN MAHDOLLISUUKSIIEN PARANTAMINEN KÄYTÄNNÖN TYÖSSÄ		P	O, P		O	
	JOHTAMISJÄRJESTELMIEN JA TOIMINTAKULTTUURIN KEHITTÄMINEN JATKUVAN PARANTAMISEN SUUNTAAN		O, P	O, P			
SYVENNETÄÄN YHTEISTÄ YMMÄRRYSTÄ JA OSAAMISTA YHTEISTYÖN SUJUVUUDEN LISÄÄMISEKSI	TUOTTAVUUDEN JA DIGITALISAATION VISION JA TAVOITTEIDEN MUODOSTAMINEN	O, J, M			O, P, J, T, M	O	M
	KOULUTUKSEN KEHITTÄMINEN			T	O, P, J, T		T
	KEHITYSTYÖN KOORDINOINTI			O, J	O, J		O, T

2030 Infra-alan tuottavuus- loikka



Nyky-tila

EHDOTUS JATKOASKELEISTA TIEKARTAN TOTEUTTAMISEEN

Tiekartta infra-alan tuottavuuteen (TIKARI) -hankkeessa selvitettiin, millaista hukkaa ja valjastamatonta potentiaalia alalla on sekä millaisin askelin alan tuottavuutta voitaisiin parantaa. Tutkimusaineistona olivat 15 ryhmähaastattelun sekä kolmen työpajan materiaalit. Lopputuloksena syntyi tiekartta, jolla voidaan suunnistaa kohti infra-alan tuottavuusloikkaa. Tiekartta jakaantuu neljään kaistaan: 1. Kehitetään elinkaariajattelua koko alalla, 2. Luodaan yhteinen tilannekuva, 3. Rakennetaan käytännön työn systemaattisen kehittämisen työkalupakki sekä 4. Syvennetään yhteistä ymmärrystä ja osaamista. Jokaisella kaistalla on kolme polkua askelmerkkeineen, jotka johtavat tuottavuuden kasvuun.

Jotta tiekartalla esitetyt toimenpiteet saadaan käytäntöön, tarvitaan vastuutaho niiden toteuttamiseksi. Ehdotetaan, että tiekartan toteuttamiseksi perustetaan ohjausryhmä, jonka puheenjohtajaksi Tikari-työryhmä ehdottaa liikenne- ja viestintäministeriötä. Ehdotus etenemisvaiheiksi on seuraavanlainen:

1. Valitaan ja valtuutetaan tiekartan toteuttamiselle ohjausryhmä
2. Laaditaan toimintasuunnitelma ja toteutusohjelma tiekartan osa-alueille
3. Muodostetaan työryhmät laajasti eri verkostot kattaen ja organisoidaan käytännön työ tiekartan toteuttamiseksi
4. Valitaan pilottikohteet, joissa tuottavuutta parantavia toimenpiteitä testataan

5. Kehitetään toimenpiteitä pilottihavaintojen perusteella
6. Vastuutetaan eri organisaatiot soveltamaan toimintatapoja koko infra-alalle
7. Uudistetaan strategiat, budjetit ja toimintaohjelmat tuottavuuden kasvua tukeviksi
8. Laaditaan ja toteutetaan seurannan ja jatkuvan parantamisen menetelmät

Kun tiekartan polkujen askelmerkit on toteutettu, pääsemme päämäärään, jossa hankkeiden toteuttamisessa on siirrytty tilaajapohjaisuudesta omistajapohjaisuuteen, päätöksenteko perustuu tietoon elinkaaren eri tasoilla, työn tuottavuutta johdetaan ja parannetaan systemaattisesti sekä osaamista hyödynnetään ja kehitetään tehokkaasti yhteistyössä koko alalla. Tiekartan toteuttaminen vaatii syventävää tutkimusta sekä tuottavuutta edistävien toimenpiteiden pilotointia ja niiden vaikutusten arviointia. Se vaatii myös laajaa yhteistyötä eri sidosryhmien kesken koko elinkaaren läpi. Lopputuloksen ratkaisee ihminen. Olennaisinta on saada toimenpiteet käytäntöön niin, että toimintakulttuuri muuttuu koko alalla infran omistajista suunnittelijoihin, rakentajiin ja ylläpitäjiin. Matkasta tulee varmasti mielenkiintoinen ja merkittävä.

LÄHTEET

LÄHDELUETTELO

Aura, O., Ahonen, G., Hussi, T. & Ilmarinen, J. (2018). Henkilöstötuottavuuden johtaminen – Tutkimuksen laaja tulosraportti. Ossi Aura Consulting, Helsinki.

BCG. (2016). Digital in Engineering and Construction – The Transformative Power of Building Information Modelling, 17p.

Dietrich, J., Junes, J. & Nevalainen, N. (2017). Liikenneväylien korjausvelka 2017. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 44/2017, Liikennevirasto, Helsinki, 24 p.

Ejler, N., Ostensen, J., Graff, D. & Dyrby, T. (2018). Implementation Study: New approaches to policy implementation. Ramboll, Tanska.

Fixsen, D. L., Blase, K. A., Naoom, S. F. & Wallace, F. (2009). Core Implementation Components. Research on Social Work Practice, Vol. 19(5), pp. 531-540

Haapasalo, H., Aaltonen, K., Kähkönen, K. & Saari, A. (2018). Rakentamisen integraatiomekanismit. Oulun yliopisto, Tuotantotalouden tutkimusraportteja 1/2018.

Hines, P., Found, P., Griffiths, G. and Harrison, R. (2008). Staying lean: thriving, not just surviving. Cardiff University, lean Enterprise Research Centre.

Holm, H. T., Van Veen A. R., Wertebach, S. & Johansen, P. R. (2018). Lean methodology in design and construction – Experiences from the project. Bergen Academy of Art & Design, Ad Notam.

JUHTA (2017). JHS 179 Kokonaisarkkitehtuurin suunnittelu ja kehittäminen. JUHTA Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta. Viitattu 3.1.2020.

Kantola, M., Sairanen, E., Laesterä, E., Pesonen, K., Hanhela, T., Grannas, M. & Kilpimaa, J. (2017) Kuntien digitalisaation ja digikokeilujen säästö- ja tuottavuusselvitys. KuntaPro Oy, 33 p.

Knoster, T., Villa, R. & Thousand, J. (2000). A framework for thinking about systems change. In R. Villa and J. Thousand (Eds.) Restructuring for caring and effective education: Piecing the puzzle together, 2nd edition, Baltimor, Paul H. Brookes.

McKinsey Global Institute. (2017). Reinventing construction: a route to higher productivity. 155 p.

Mäkelä, J. & Raatikainen, L. (2018). The economic value of spatially enabled services in Finland – Including the impact of the Geospatial Platform. Spatineo Inc, 17 p.

Nippala, E. & Vainio, T. (2006). Kiinteistö- ja rakennusalojen tuottavuus – esitutkimus, infra. SML kokousaineisto 7.4.2006.

Nippala, E. & Vainio, T. (2004). Infratuotannon tuottavuuden seuranta. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Tampere.

Rakennusteollisuus. (2013). Rakentamisen yhteiskunnalliset vaikutukset 2012.

ROTI. (2019). Rakennetun omaisuuden tila 2019.

Sveikauskas, L., Rowe, S., Mildenerberger, J., Price, J. & Young, A. (2016). Productivity growth in construction, Journal of Construction Engineering and Management, vol. 142(10).

Tanskanen, R., Ravantti, E. & Pääkkönen, R. (2013). Nostetaan työn tuottavuutta ja työelämän laatua yhdessä. Työterveyslaitos, Helsinki.

Tilastokeskus. (2020). Arvon lisäykseen perustuva työn tuottavuus toimialoitain. Haettu Tilastokeskuksen PxWeb-tietokannasta.

Väylävirasto. (2019). Liikenneviraston tilinpäätös 2018, Väyläviraston julkaisuja 11/2019, Helsinki, 78 p.



ISSN 2490-0745
ISBN 978-952-317-771-0
www.vayla.fi